

**Pengaruh Pemberian Pupuk pada Media *Sludge* Tekstil terhadap  
Pertumbuhan dan Akumulasi Cu dan Pb pada Rumput Teki (*Cyperus  
rotundus*)**

**(The Influence of the Provision of Fertilizer on Textile Sludge Media on  
Growth and Accumulation of Cu and Pb of Nut-Grass (*Cyperus rotundus*))**

**Oleh**

**Ulinnahiyatul Wachidah**

**NIM: 412014003**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (Biologi) dari Program Studi Biologi, Fakultas Biologi**

**Program Studi Biologi**



**Fakultas Biologi  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga  
2018**

**Pengaruh Pemberian Pupuk pada Media *Sludge* Tekstil terhadap  
Pertumbuhan dan Akumulasi Cu dan Pb pada Rumpuk Teki (*Cyperus  
rotundus*)**

**(The Influence of the Provision of Fertilizer on Textile Sludge Media on  
Growth and Accumulation of Cu and Pb of Nut-Grass (*Cyperus rotundus*))**

Oleh  
Ulinnahiyatul Wachidah  
NIM: 412014003

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (Biologi) dari Program Studi Biologi, Fakultas Biologi**

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Pembimbing II

Drs. Sucahyo, M.Sc

Diketahui oleh,  
Kaprosdi

Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Disahkan oleh,  
Dekan

Dra. Lusiawati Dewi, M.Sc

Fakultas Biologi  
Universitas Kristen Satya Wacana  
Salatiga  
2018



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulinnahiyatul Wachidah  
NIM : 412014003 Email : ulinna28@yahoo.com  
Fakultas : Biologi Program Studi : Biologi  
Judul tugas akhir : Pengaruh Pemberian Pupuk pada Media *Sludge* Tekstil terhadap Pertumbuhan dan Akumulasi Cu dan Pb pada Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*)  
Pembimbing : 1. Dr. Sri Kasmiyati, M.Si  
2. Drs. Suchahyo, M.Sc

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 30 Mei 2018



Ulinnahiyatul Wachidah



## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulinnahiyatul Wachidah  
NIM : 412014003 Email : ulinna28@yahoo.com  
Fakultas : Biologi Program Studi : Biologi  
Judul tugas akhir : Pengaruh Pemberian Pupuk pada Media *Sludge* Tekstil terhadap Pertumbuhan dan Akumulasi Cu dan Pb pada Rumpuk Teki (*Cyperus rotundus*)

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.  
\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 30 Mei 2018

Mengetahui,

Ulinnahiyatul Wachidah

Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Drs. Sueahyo, M.Sc

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan pertolongannya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik atas doa, bimbingan, dukungan, arahan serta saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat sehingga penelitian dan pembuatan skripsi dapat berjalan lancar.
2. Dr. Sri Kasmiyati, M.Si, selaku pembimbing I skripsi dan wali studi, atas bimbingan dan bantuan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Drs. Sucahyo, M.Sc, selaku pembimbing II, atas bimbingan dan bantuan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Orang tua dan adik yang telah memberikan doa dan dukungan secara moril maupun materil.
5. Sahabat dan rekan seperjuangan Yundha, Intan, dan Dea yang telah memberikan bantuan dan dukungan semangat kepada penulis.
6. Mahasiswa Fakultas Biologi angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan pengerjaan skripsi.
7. Para laboran yang sudah menyediakan alat dan bahan untuk pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga laporan ini memberikan informasi dan bermanfaat untuk berbagai pihak. Apabila terdapat banyak kesalahan dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Salatiga, 28 Mei 2018

Ulinnahiyatul Wachidah



## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Pernyataan Tidak Plagiat .....	iii
Pernyataan Persetujuan Akses .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel .....	viii
Abstract .....	ix
Abstrak .....	x
Bab I Pendahuluan.....	1
Bab II Bahan dan Metode .....	3
1.1 Alat dan Bahan .....	3
1.2 Penyiapan tumbuhan uji dan pemberian perlakuan .....	3
1.3 Parameter pengamatan.....	3
1.4 Akumulasi Cu dan Pb di media, akar, dan daun .....	3
1.5 Analisis data .....	4
Bab III Hasil dan Pembahasan.....	5
2.1 Pertumbuhan .....	5
2.2 Akumulasi Cu dan Pb .....	9
2.3 Faktor biokonsentrasi dan translokasi .....	11
Bab IV Kesimpulan.....	13
Daftar Pustaka .....	14

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar1.</b> Berat kering <i>Cyperus rotundus</i> .....	5
<b>Gambar2.</b> Laju Pertumbuhan <i>Cyperus rotundus</i> .....	6
<b>Gambar3.</b> Pertumbuhan daun <i>Cyperus rotundus</i> minggu ke-0 sampai 4.....	7
<b>Gambar4.</b> Pertumbuhan daun <i>Cyperus rotundus</i> minggu ke-4 .....	7
<b>Gambar5.</b> Nilai BCF logam Cu dan Pb <i>Cyperus rotundus</i> .....	11
<b>Gambar6.</b> Nilai TF Cu dan Pb <i>Cyperus rotundus</i> .....	12



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel1.</b> Jumlah anakan <i>Cyperus rotundus</i> .....	8
<b>Tabel2.</b> Kandungan Cu pada <i>Cyperus rotundus</i> dan media.....	9
<b>Tabel3.</b> Kandungan Pb pada <i>Cyperus rotundus</i> dan media.....	10





## ABSTRACT

*Cyperus rotundus* is one of the weeds that are classified as hyperaccumulators and potential as a phytoremediation agent of heavy metals contaminated environment. Textile solid waste (sludge) is one of the sources heavy metal pollutants Cu and Pb in the environment. The aim of this study was to determine the response of growth and accumulation of Cu and Pb in nut-grass (*C. rotundus*) to the addition of fertilizer in the textile sludge used as media for plant growth. The research was conducted experimentally with the treatment of fertilizer such as NPK fertilizer, peat compost, and goat manure into planting medium in the form of sludge + soil with ratio 1: 1. NPK fertilizer treatment with dose 1 g/L, peat compost and goat manure respectively with dose 20 g/kg and planting medium without addition of fertilizer as control. Each treatment with 3 replications. *C. rotundus* was grown on treatment medium for 30 days. Parameters observed included dry weight, growth rate, number of leaves, number of tillers and accumulation of Cu and Pb in media and plant tissues. Data were analyzed statistically using one-way analysis of variance (one-way ANOVA) and Tukey test at 95% confidence level ( $P < 0.05$ ) with SAS program version 9.1. The results showed that the addition of fertilizer in planting media of textile sludge significantly affected the growth and accumulation of Cu and Pb both in media and plant tissues. The highest growth of *C. rotundus* was found in planting medium with the addition of peat compost. The accumulation of Cu and Pb in root of *C. rotundus* is highest in textile sludge planting media (control), while the accumulation of Cu and Pb in leaves is highest in textile sludge planting media with the addition of goat manure. The accumulation of Cu and Pb at roots is higher than in leaves for all treatments. The highest bioconcentration factor (BCF) was found in *C. rotundus* grown on textile sludge medium (control), while the highest translocation factor (TF) value was on textile sludge media with the addition of goat manure.

**Keyword:** Textile solid waste, heavy metal, accumulation, sedge, manure

## ABSTRAK

*Cyperus rotundus* merupakan salah satu gulma yang tergolong hiperakumulator dan berpotensi sebagai agen fitoremediasi lingkungan tercemar logam berat. Limbah padat tekstil (*sludge*) merupakan salah satu sumber polutan logam berat Cu dan Pb di lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan dan akumulasi Cu dan Pb oleh rumput teki (*C. rotundus*) pada media *sludge* tekstil dengan penambahan pupuk. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan perlakuan macam pupuk yaitu pupuk NPK, kompos gambut, dan kotoran kambing ke dalam media tanam yang berupa *sludge* + tanah dengan perbandingan 1:1. Perlakuan pupuk NPK pada media tanam dengan dosis 1 gr/l, kompos gambut dan kotoran kambing masing-masing dengan dosis 20 gr/kg dan media tanam tanpa penambahan pupuk sebagai kontrol. Setiap perlakuan dengan 3 kali ulangan. *C. rotundus* ditanam pada media perlakuan selama 30 hari. Parameter yang diamati meliputi berat kering, laju pertumbuhan, jumlah daun, jumlah anakan dan akumulasi Cu dan Pb dalam media serta jaringan tanaman. Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam satu arah (ANOVA) dan uji Tukey pada tingkat kepercayaan 95% ( $P < 0,05$ ) dengan program SAS versi 9.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan macam pupuk mempengaruhi secara nyata pertumbuhan dan akumulasi Cu dan Pb baik di dalam media maupun jaringan tanaman. Pertumbuhan *C. rotundus* paling tinggi dijumpai pada media tanam yang diberi penambahan kompos gambut. Akumulasi Cu dan Pb di dalam akar *Cyperus rotundus* paling tinggi dijumpai pada media tanam *sludge* tekstil tanpa pupuk (kontrol), sedangkan akumulasi Cu dan Pb di dalam daun paling tinggi dijumpai pada media dengan perlakuan pupuk kotoran kambing. Akumulasi Cu dan Pb di akar lebih tinggi dibandingkan di daun untuk semua perlakuan. Nilai faktor biokonsentrasi (BCF) tertinggi dijumpai pada *C. rotundus* yang ditumbuhkan pada media *sludge* tekstil (kontrol), sedangkan nilai faktor translokasi (TF) tertinggi pada media *sludge* tekstil dengan penambahan pupuk kotoran kambing.

**Kata kunci:** Limbah padat tekstil, logam berat, akumulasi, rumput, pupuk kandang